

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Seung-young JEONG

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: October 16, 2003

Examiner: Unassigned

For: METHOD FOR PROVIDING INFORMATION ON ERRORS OF HARD DISK DRIVE,
HARD DISK DRIVE THEREFOR AND INFORMATION PROCESSING APPARATUS
THEREFOR

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN APPLICATION
IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant submits herewith a
certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2002-63533
Filed: October 17, 2002

It is respectfully requested that the applicant be given the benefit of the foreign filing date
as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of
35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY LLP

Date: October 16, 2003

By: 

James G. McEwen
Registration No. 41,983

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0063533
Application Number PATENT-2002-0063533

출원년월일 : 2002년 10월 17일
Date of Application OCT 17, 2002

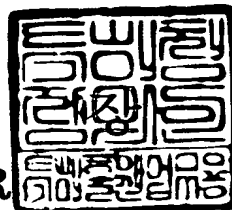
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 11 월 29 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020020063533

출력 일자: 2002/11/30

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2002.10.17
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	하드디스크 드라이브의 에러 정보 제공 방법 및 이에 적합한 하드디스크 드라이브 그리고 이를 적용한 정보 처리 장치
【발명의 영문명칭】	Method for providing an information about error of HDD, HDD therefor and information processing apparatus thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정승열
【성명의 영문표기】	JEONG, Seung Youl
【주민등록번호】	720301-1560019
【우편번호】	442-739
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을주공1단지 135동 1703호
【국적】	KR
【심사청구】	청구



1020020063533

출력 일자: 2002/11/30

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

이영필 (인) 대리인

이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

3 면 3,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

7 항 333,000 원

【합계】

365,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 하드디스크 드라이브에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 에러 관련 정보를 외부에 제공하는 방법 및 이에 적합한 장치, 그리고 이를 적용한 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 하드디스크 드라이브는 외부로부터 인가되는 데이터를 기록하거나 미디어에 기록된 데이터를 독출하여 외부에 제공하는 하드디스크 드라이브에 있어서, 외부와 기록/독출 데이터를 주고받기 위한 제1인터페이스 수단; 미디어에/로부터 데이터를 기록/독출하는 것을 제어하며 에러가 발생되면 적어도 발생된 에러의 종류를 포함하는 에러 정보를 제공하는 하드디스크 컨트롤러; 상기 하드디스크 컨트롤러에서 제공되는 에러 정보 및 하드디스크 드라이브의 동작 조건들을 나타내는 상태 정보를 유지/관리하는 상태 정보 관리부; 및 에러가 발생되면 상기 상태 정보 관리부에서 제공되는 에러 정보 및 상태 정보를 외부로 출력하는 제2인터페이스 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 하드디스크 드라이브는 데이터를 기록/재생하는 것과 함께 하드디스크 드라이브의 상태 정보를 실시간으로 알려줄 수 있으므로 하드디스크 드라이브에서 에러가 발생하더라도 사용자가 즉각적으로 이에 대처할 수 있게 한다.

【대표도】

도 4

**【명세서】****【발명의 명칭】**

하드디스크 드라이브의 에러 정보 제공 방법 및 이에 적합한 하드디스크 드라이브 그리고 이를 적용한 정보 처리 장치{Method for providing an information about error of HDD, HDD therefor and information processing apparatus thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 하드디스크 드라이브의 동작을 보이는 흐름도이다.

도 2는 도 1에 도시된 과정을 수행하는 종래의 하드디스크 드라이브의 구성을 보이는 블록도이다.

도 3은 본 발명에 따른 하드디스크 드라이브의 에러 정보 제공 방법을 보이는 흐름도이다.

도 4는 본 발명에 따른 하드디스크 드라이브의 상세한 구성을 보이는 블록도이다.

도 5는 본 발명에 따른 정보 처리 장치의 구성을 보이는 블록도이다.

도 6은 도 5에 도시된 장치에서 하드디스크 드라이브에서 발생된 에러에 대응하는 구체적인 예를 보이기 위해 제시된 것이다.

도 7은 도 5에 도시된 장치에서 하드디스크 드라이브에서 발생된 에러에 대응하는 다른 예를 보이기 위해 제시된 것이다.



【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 하드디스크 드라이브에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 하드디스크 드라이브에서 발생한 에러에 관련된 정보를 외부에 제공하는 방법 및 이에 적합한 장치, 그리고 이를 적용한 장치에 관한 것이다.
- <9> 디지털 시대를 맞아 별도의 테이프없이 방송프로그램을 24시간 이상 녹화할 수 있는 개인용 비디오 녹화기(PVR: Personal Video Recorder)에 대한 관심이 높아지고 있다.
- <10> 디지털 비디오 레코더(Digital Video Recorder : DVR)이라고 불리기도 하는 PVR은 하드디스크 드라이브를 내장하여 현재 방송중인 디지털 비디오 스트림을 리얼타임으로 저장하고 재생해주는 장치를 말한다.
- <11> 한편, 하드디스크 드라이브는 동작 온도, 부품의 열화, 주기적 혹은 비주기적 현상 등에 의해 기록/독출시 에러가 발생할 수 있다. 원하는 섹터에서 데이터를 기록/독출하는 데 실패하면, 하드디스크 드라이브는 디스크가 한 바퀴 돌아 원하는 섹터가 다시 돌아올 때 재차 기록/독출을 시도를 하게 된다.
- <12> 이때 하드 디스크 드라이브는 여러가지 에러 복구 조치들 예를 들어 off track reading, 컷오프 주파수 증감, 밴드폭(bandwidth) 증감, FIR(Finite Inverse Response) 필터의 gain값 변화 등을 취하여 에러를 제거하고자 하는 이를 리트라이(retry, 에러 복구)라 한다. 리트라이에서도 에러가 복구되지 않으면 하드디스크 드라이브는 복구 불능



한 에러가 발생하여 요청된 기록/독출 동작을 수행할 수 없음을 호스트에 보고하게 된다.

<13> 하드디스크 드라이브를 장착한 종래의 시스템에서는 ATAPI 컴맨드를 이용하여 하드디스크와 인터페이스한다. ATAPI 컴맨드 중에는 하드디스크의 동작 상태를 호스트에게 알리기 위한 컴맨드도 있다.

<14> 도 1은 종래의 하드디스크 드라이브의 동작을 보이는 흐름도이다.

<15> 먼저, 호스트에서 하드디스크 드라이브로 컴맨드(command)가 요청된다.(s102)

<16> 하드디스크 드라이브는 호스트에 의해 요청된 컴맨드를 수행한다.(s104)

<17> 컴맨드 수행도중 아무런 에러도 발생하지 않았다면 컴맨드 수행을 완료한다.(s110)

<18> 컴맨드 수행 도중 어떤 에러가 발생하였다면(s106) 컴맨드 수행을 중지한다.(s108)

<19> 컴맨드 수행의 종료 여부 혹은 컴맨드 수행 중지 여부는 호스트에게 보고된다.(s112)

<20> 여기서, 하드디스크 드라이브가 호스트에 보고하는 내용 및 형식은 ATAPI 컴맨드 리퍼런스에서 상세히 규정된다.

<21> 도 2는 도 1에 도시된 과정을 수행하는 종래의 하드디스크 드라이브의 구성을 보이는 블록도이다. 도 2에 있어서 참조부호 202는 IDE 컨트롤러이고, 204는 하드디스크 드라이브이다. IDE 컨트롤러와 하드디스크 드라이브는 IDE 인터페이스 방식에 의해 인터페이스하며, ATAPI 컴맨드를 사용하여 필요한 정보를 주고받는다.

<22> IDE(Integrated Drive Electronics)는 메인보드와 저장장치간에 데이터를 주고받는 역할을 담당한다. ANSI(미국표준협회)가 이것을 표준으로 채택하여 정해진 용어가



ATA(AT Attachment)이다. IDE 단자는 첫 번째라는 프라임리와 두 번째 세컨더리가 있다. 이들 각각은 마스터와 슬레이브 채널을 지닌다. 프라임리는 주로 HDD, 세컨더리는 CD-ROM 등을 장착한다.

- <23> ATAPI는 ATA와 ATA-2에 이어 ANSI의 ATA 세 번째 표준 규약으로 하드디스크 이외의 저장장치(예: CD-ROM, DVD, Tape 등)들이 ATA 인터페이스를 하드디스크와 함께 사용할 수 있도록 특별히 개발한 프로토콜이다. ATAPI의 'Packet Interface'는 이 프로토콜이 커맨드를 패킷(묶음, 다발) 단위의 그룹 형태로 전송하기 때문에 붙인 이름이다.
- <24> 그렇지만, IDE인터페이스로는 하드디스크 드라이브가 에러 발생 여부를 실시간으로 호스트에게 보고할 수 없으며, ATAPI 커맨드에 의해 규정되는 내용은 에러의 원인을 파악하고 그에 대응하기 위한 적절한 대책을 세우기위해 충분한 정도가 되지 못하기 때문에 리얼타임으로 동작해야하는 하드디스크 드라이브에 있어서는 에러 발생시 적절하게 조치하기가 어렵다는 문제점이 있다.
- <25> 특히 근래에 보급되기 시작한 PVR에 있어서는 PC에서와는 달리 하드디스크 드라이브의 자유로운 탈착이 어렵고 진단 프로그램이 구비되지 않는 등의 불리한 여건으로 인해 하드디스크 드라이브에서의 에러 발생시 사용자가 PVR의 동작을 적절하게 제어할 수 없다.
- <26> 한편, 이러한 문제는 ATAPI 커맨드를 재규정함에 의해 하드디스크 드라이버가 에러와 관련된 상세한 정보를 보고하도록 할 수도 있지만 이는 규격에 관련된 문제이기 때문에 현재 상태에서는 해결되기 어려운 것일 수밖에 없다.



【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <27> 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서 하드디스크 드라이브의 동작중에 발생한 에러에 관련된 정보를 외부 기기로 실시간으로 제공할 수 있는 개선된 하드디스크 드라이브를 제어 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- <28> 본 발명의 다른 목적은 상기의 하드디스크 드라이브 제어 방법에 적합한 하드디스크 드라이브를 제공하는 것에 있다.
- <29> 본 발명의 또 다른 목적은 상기의 하드디스크 드라이브에서 제공되는 에러 관련 정보를 이용하여 시스템의 상태를 파악하고, 파악된 상태에 따라 사용자에게 적절한 조치를 요구하는 출력을 제공하는 개선된 시스템을 제공하는 것에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <30> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 하드디스크 드라이브의 에러 정보 제공 방법은
- <31> 미디어에 기록/독출되는 데이터를 주고받기 위한 제1인터페이스 수단 및 에러 정보를 외부에 제공하기 위한 제2인터페이스 수단을 구비하는 하드디스크 드라이브의 에러 정보 제공 방법에 있어서,
- <32> 하드디스크 드라이브에서 에러가 발생되면 적어도 발생한 에러의 종류를 포함하는 에러 정보 및 하드디스크 드라이브의 동작 조건들을 나타내는 상태 정보를 획득하는 과정; 및
- <33> 상기 에러 정보 및 상태 정보를 상기 제2인터페이스 수단을 통하여 외부에 출력하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.



- <34> 상기의 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 하드디스크 드라이브는
- <35> 외부로부터 인가되는 데이터를 기록하거나 미디어에 기록된 데이터를 독출하여 외부에 제공하는 하드디스크 드라이브에 있어서,
- <36> 외부와 기록/독출 데이터를 주고받기 위한 제1인터페이스 수단;
- <37> 미디어에/로부터 데이터를 기록/독출하는 것을 제어하며 에러가 발생되면 적어도 발생된 에러의 종류를 포함하는 에러 정보를 제공하는 하드디스크 컨트롤러;
- <38> 상기 하드디스크 컨트롤러에서 제공되는 에러 정보 및 하드디스크 드라이브의 동작 조건들을 나타내는 상태 정보를 유지/관리하는 상태 정보 관리부;
- <39> 에러가 발생되면 상기 상태 정보 관리부에서 제공되는 에러 정보 및 상태 정보를 외부로 출력하는 제2인터페이스 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <40> 상기의 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 정보 처리 장치는
- <41> 미디어에 기록/독출되는 데이터를 주고받기 위한 제1인터페이스 수단 및 에러 정보를 외부에 제공하기 위한 제2인터페이스 수단들이 구비된 하드디스크 드라이브를 포함하는 정보 처리 장치에 있어서,
- <42> 상기 제1인터페이스 수단에 상응하는 제1컨트롤러;
- <43> 상기 제2인터페이스 수단에 상응하는 제2컨트롤러; 및
- <44> 상기 제1컨트롤러를 통하여 상기 하드디스크 드라이브의 데이터 기록/독출 동작을 제어하고, 상기 제2컨트롤러를 통하여 상기 하드디스크 드라이브에서 제공되는 에러 정보를 유입하며, 상기 에러 정보를 출력 장치를 통하여 사용자에게 제공하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.



- <45> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 상세한 구성 및 동작을 상세히 설명하기로 한다.
- <46> 도 3은 본 발명에 따른 하드디스크 드라이브의 에러 정보 제공 방법을 보이는 흐름도이다.
- <47> 먼저, 호스트에서 하드디스크 드라이브로 컴맨드(command)가 요청된다.(s302)
- <48> 하드디스크 드라이브는 호스트에 의해 요청된 컴맨드를 수행한다.(s304)
- <49> 컴맨드 및 데이터는 IDE 인터페이스를 통하여 제공되며, 상세한 내용은 ATAPI 컴맨드 규격에 따른다.
- <50> 컴맨드 수행도중 아무런 에러도 발생하지 않았다면 컴맨드 수행을 완료한다.(s308)
- <51> 컴맨드 수행 도중 어떤 에러가 발생하였다면(s306) 컴맨드 수행을 중지한다.(s310)
- <52> 컴맨드 수행의 종료 여부 혹은 컴맨드 수행 중지 여부는 호스트에게 보고된다.(s312) 컴맨드 수행의 종료 여부 혹은 컴맨드 수행 중지 여부는 IDE 인터페이스를 통하여 제공되며, 상세한 내용은 ATAPI 컴맨드 규격에 따른다.
- <53> 한편, 컴맨드 수행 도중 어떤 에러가 발생하였다면(s306) 하드디스크 드라이브는 에러의 원인이나 하드디스크 드라이브의 상태를 호스트에 보고한다.(s314)
- <54> 구체적으로 하드디스크 드라이브는 적어도 발생된 에러의 종류를 포함하는 에러 정보 및 하드디스크 드라이브의 동작 조건에 관한 정보(이하 상태 정보라 함)를 획득하고, 이를 호스트에 보고한다.



- <55> 에러 정보 및 상태 정보는 시리얼 인터페이스를 통하여 실시간으로 수행되며, ATAPI 컴맨드 규격에 따르지 않는다. 따라서, 발생한 에러의 원인 및 그에 대한 대책을 수립하기에 충분한 정도의 정보가 제공될 수 있다.
- <56> 여기서, 에러 정보는 발생한 요청된 컴맨드의 종류, 발생한 에러의 종류 등의 정보를 말하며, 상태 정보는 하드디스크 드라이브의 동작 온도, 컷오프 주파수, boost value, 밴드폭, FIR(Finite Inverse Response) 필터의 gain값 등등의 하드디스크 드라이브의 동작에 관련된 각종 정보들을 말한다.
- <57> 즉, 본 발명에 따른 하드디스크 제어 방법에 의하면 호스트에서 요구된 컴맨드를 수행하는 도중에 에러가 발생되면 컴맨드 수행을 중지함과 더불어 실시간으로 상태 정보를 호스트에 보고한다.
- <58> 도 4는 본 발명에 따른 하드디스크 드라이브의 상세한 구성을 보이는 블록도이다. 도 4에 도시된 하드디스크 드라이브는 하드디스크 콘트롤러(402), 상태 정보 관리부(404), IDE 인터페이스부(406), 그리고 시리얼 인터페이스부(408)를 구비한다. IDE 인터페이스부(406) 및 시리얼 인터페이스부(408)는 각각 본 발명의 요약에 있어서의 제1인터페이스 수단 및 제2인터페이스 수단에 상응한다.
- <59> IDE 인터페이스부(406)는 호스트와 하드디스크 드라이브 사이에서 데이터와 컴맨드를 인터페이스한다. 제어부(402)는 IDE 인터페이스부(406)를 통하여 제공되는 컴맨드 및 데이터에 따라 기록/재생부(410)를 제어하여 미디어(412)에 데이터를 기록/독출한다.

- <60> 상태 정보 관리부(404)는 하드디스크 드라이브의 상태 정보를 관리하며, 또한 하드디스크 컨트롤러(402)로부터 에러 정보를 수신한다. 상태 정보 관리부(404)는 에러 정보 및 상태 정보를 시리얼 인터페이스부(408)를 통하여 실시간으로 호스트에 보고한다.
- <61> 본 발명에 따른 하드디스크 드라이브는 데이터를 기록/재생하는 것과 함께 하드디스크 드라이브의 상태 정보를 실시간으로 알려줄 수 있으므로 하드디스크 드라이브에서 에러가 발생하더라도 사용자가 즉각적으로 이에 대처할 수 있게 한다.
- <62> 한편, 에러 정보 및 상태 정보는 데이터를 주고받는 IDE 인터페이스가 아닌 별도의 시리얼 인터페이스를 이용하여 출력되므로 종래의 ATAPI 컴맨드 체계에 의해 달성할 수 없었던 상세한 에러 정보의 전달이 가능하게 된다.
- <63> 도 5는 본 발명에 따른 정보 처리 장치의 구성을 보이는 블록도이다.
- <64> 도 5에 있어서, 참조부호 502는 IDE 컨트롤러이고, 504는 시리얼 인터페이스 컨트롤러이고, 506은 제어부이고, 508는 화면 출력 장치이다.
- <65> IDE 컨트롤러(502) 및 시리얼 인터페이스 컨트롤러(504)는 각각 본 발명의 요약에서의 제1컨트롤러 및 제2컨트롤러에 상응하는 것이며, 또한, 도 4에 도시된 하드디스크 드라이브의 IDE 인터페이스부(406) 및 시리얼 인터페이스부(408)에 대응하기 위한 것이다.
- <66> IDE 컨트롤러(502)와 하드디스크 드라이브(400)는 IDE 인터페이스 방식에 의해 인터페이스하며, ATAPI 컴맨드를 사용하여 필요한 정보를 주고받는다.
- <67> 한편, 시리얼 인터페이스 컨트롤러(504)는 시리얼 인터페이스 방식에 의해 하드디스크 드라이브(400)로부터 에러 정보 및 상태 정보를 제공받는다.

- <68> 제어부(506)는 IDE 컨트롤러(502)를 통하여 하드디스크 드라이브(400)의 데이터 기록/독출 동작을 제어하고, 시리얼 인터페이스 컨트롤러(504)를 통하여 하드디스크 드라이브(400)에서 제공되는 에러 정보 및 상태 정보를 유입한다.
- <69> 제어부(506)는 하드디스크 드라이브로부터 제공받은 에러 정보 및 상태 정보에 근거하여 하드디스크 드라이브(400)에서 발생한 에러에 대한 대응 방안을 분석하고, 이를 사용자에게 알리는 메시지를 화면 출력 장치(508)를 통하여 출력한다.
- <70> 도 6은 도 5에 도시된 장치에서 하드디스크 드라이브에서 발생한 에러에 대응하는 구체적인 예를 보이기 위해 제시된 것이다. 도 6의 예에서는 호스트로부터 하드디스크 드라이브로 기록 명령이 인가되고, 기록 도중에 FSAM(Fault of Sector Address Mark)라는 치명적인 에러가 발생한 경우의 동작을 보이는 것이다.
- <71> 먼저, 호스트로부터 하드디스크 드라이브로 기록 명령이 인가된다.(s602)
- <72> 하드디스크 드라이브는 요청된 기록 명령에 따라 데이터를 지정된 위치에 기록한다.(s604)
- <73> 하드디스크 드라이브는 기록을 수행하면서 서보ISR을 수행한다.(s606)
- <74> FSAM이 발생하였는지를 검사한다.(s608) FSAM이 발생하지 않았으면 계수용 변수(cnt)를 0으로 세팅하고 s506과정으로 복귀한다.(s610)
- <75> 만일 FSAM이 발생하였다면 계수용 변수(cnt)의 값을 1만큼 증가시킨다.(s612)
- <76> s612과정은 계수용 변수 cnt의 값이 6보다 작은 지를 검사한다.(s614) 만일, 계수용 변수 cnt의 값이 6보다 작다면 s608과정으로 복귀하여 FSAM의 발생 여부를 재차 검사한다.

- <77> s614과정에서 계수용 변수 cnt의 값이 6보다 작지 않다면 FSAM에러가 6번 연속하여 발생한 것으로서 즉각 기록 동작을 중지하여야 하는 치명적 상황으로 판단하여 기록 동작을 중지하고 이를 호스트에 보고한다.(s616)
- <78> 다음으로 s618과정에서는 에러 정보를 상태 정보 관리부(404)에 제공한다. 상태 정보 관리부(404)는 s618과정을 통하여 제공받은 에러 정보 및 자신이 유지/관리하고 있는 상태 정보를 시리얼 인터페이스부(408)를 통하여 호스트로 출력한다. 시리얼 인터페이스부(408)의 동작은 하드디스크 드라이브의 기록동작과는 무관하게 병렬로 행해지므로 에러 정보 및 상태 정보를 실시간으로 외부에 제공하게 된다.
- <79> 다음으로 s630과정에서는 하드디스크 드라이브의 헤드를 파킹 영역으로 되돌리는 파킹 동작을 수행하여 헤드가 미디어를 손상시키지 않도록 한다.
- <80> 에러 정보 및 상태 정보는 시리얼 인터페이스부(408)를 통하여 호스트에 제공되고, 호스트는 이를 수신한다.(s622)
- <81> 호스트는 하드디스크 드라이브에서 제공된 정보 즉, 에러 정보 및 상태 정보를 분석하고 적절한 대응 방식을 결정한다.(s624)
- <82> 호스트는 분석된 정보 및 대응 방안을 사용자에게 보고한다.(s626)
- <83> 도 7은 도 5에 도시된 장치에서 하드디스크 드라이브에서 발생된 에러에 대응하는 다른 예를 보이기 위해 제시된 것이다. 도 7에 도시된 과정은 하드디스크 드라이브에서 저온에 의한 위크 라이트(weak write)에 의한 기록 에러가 발생된 경우의 예를 보이는 것이다.

- <84> 워크 라이트란 헤드에 정상적인 기록 전류를 인가하더라도 데이터가 정상적인 기록 강도를 갖도록 기록되지 못하는 것을 말한다. 예를 들면, 미디어의 물리적 특성상 저온에서는 보자력이 증가되기 때문에 워크 라이트가 발생되기 쉽다.
- <85> 호스트는 하드디스크 드라이브에서 받은 에러 정보 및 상태 정보를 분석한다.(s702)
- <86> 호스트는 발생된 에러에 대한 적절한 대응 방안을 결정한다.(s704) 예를 들어, 하드디스크 드라이브에서 기록 불능의 에러가 발생하였고, 동작 온도가 낮은 상태라면 저온에 의한 워크 라이트 에러로 판단할 수 있다. 이에 따라 호스트는 동작 온도를 상승시킨 후에 다시 기록 커맨드를 인가하도록 사용자에게 보고할 것을 결정한다.(s704)
- <87> 호스트는 결정된 대응 방안을 화면 출력 장치(510)를 통하여 사용자에게 출력한다.(s706) 사용자에게 대한 보고는 문자 메시지의 형태로 수행된다. 즉, 호스트는 문자 발생부(미도시)를 제어하여 필요한 메시지가 디스플레이 장치의 스크린에 표시되게 한다.
- <88> 워크 라이트 상태가 되면 정상적인 기록이 불가능하게 되므로 기록 에러가 발생한다. 종래의 ATAPI 커맨드에 의하면 에러 정보 즉, 기록 에러의 발생 여부만을 호스트에 보고할 수 있었을 뿐, 온도와 같은 하드디스크 드라이브의 상태는 보고될 수 없었다. 따라서, 호스트로서는 저온 상태에서의 기록을 방지하고 상온상태에서의 기록을 유도하도록 제시할 수가 없었다.
- <89> 그렇지만, 본 발명에 따르면 워크 라이트에 의한 에러가 발생하면 하드디스크 드라이브는 기록 동작을 중지시킴과 동시에 온도를 호스트에 제공한다. 호스트는 하드디스크

드라이브의 온도를 분석하여 저온으로 인한 워크 라이트에 의해 기록 동작이 중지되었음을 알아내게 된다. 그에 따라 호스트는 사용자에게 정상 온도에서 다시 기록할 것을 요구하는 안내문을 화면에 출력하는 등의 방법에 의해 사용자에게 적절한 대책을 촉구할 수 있게 된다.

<90> 종래의 하드디스크 드라이브에서 커맨드 수행시 에러가 발생하면 단지 에러 메시지, 예를 들면 "하드디스크 드라이브에 데이터를 기록할 수 없음"이라는 정도만 보여주기 때문에 사용자가 에러의 원인을 정확하게 파악하기 어려웠다.

<91> 구체적으로 하드디스크 드라이브에 데이터를 기록할 수 없는 상태는 하드디스크 드라이브가 원인일 수도 있고, 데이터 전달 체계가 원인일 수도 있다. 그렇지만 종래의 정보 처리 장치에서는 에러가 발생하더라도 사용자가 하드디스크 드라이브의 상태를 정확하게 알 수가 없었기 때문에 어디에서 에러가 유발된 것인지 알수가 없다.

<92> 특히, 하드디스크 드라이브가 밀폐형으로 수납되어 있고, 하드디스크 드라이브를 진단할 툴(tool)이 구비되지 않은 PVR과 같은 장치에서는 에러의 원인을 파악하기가 더욱 어렵다.

<93> 본 발명에 따른 정보 처리 장치에서는 에러가 발생하면 하드디스크 드라이브에서 발생된 에러의 종류 및 하드디스크 드라이브의 동작 조건들을 호스트로 보고하고, 호스트가 이를 분석하여 에러의 원인 및 그에 대한 대책을 파악하여 사용자에게 제시함으로써 하드디스크 드라이브의 신뢰성을 높일 수 있으며, 잘못된 대처 방식에 의한 시장 불량률을 줄일 수 있다.

<94> 본 명세서에서 제시된 실시예는 하드디스크 드라이브를 기준으로 설명된 것이지만 당업자는 본 발명에서 설명된 주제들이 하드디스크 드라이브 이외에도 컴퓨터 주변 장치들에 동일한 방식으로 적용될 수 있음을 주지하여야 한다.

【발명의 효과】

<95> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 하드디스크 드라이브는 데이터를 기록/재생하는 것과 함께 하드디스크 드라이브의 상태 정보를 실시간으로 알려줄 수 있으므로 하드디스크 드라이브에서 에러가 발생하더라도 사용자가 즉각적으로 이에 대처할 수 있게 한다.

<96> 한편, 에러 정보 및 상태 정보는 데이터를 주고받는 IDE 인터페이스가 아닌 별도의 시리얼 인터페이스를 이용하여 출력되므로 종래의 ATAPI 컴맨드 체계에 의해 달성할 없었던 상세한 에러 정보의 전달이 가능하게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

미디어에 기록/독출되는 데이터를 주고받기 위한 제1인터페이스 수단 및 에러 정보를 외부에 제공하기 위한 제2인터페이스 수단을 구비하는 하드디스크 드라이브의 에러 정보 제공 방법에 있어서,

하드디스크 드라이브에서 에러가 발생되면 적어도 발생된 에러의 종류를 포함하는 에러 정보 및 하드디스크 드라이브의 동작 조건들을 나타내는 상태 정보를 획득하는 과정; 및

상기 에러 정보 및 상태 정보를 상기 제2인터페이스 수단을 통하여 외부에 출력하는 과정을 포함하는 하드디스크 드라이브의 에러 정보 제공 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 외부 출력 과정은 상기 제1인터페이스 수단을 통한 데이터 처리와 상관없이 실시간으로 수행되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이브의 에러 정보 제공 방법.

【청구항 3】

외부로부터 인가되는 데이터를 기록하거나 미디어에 기록된 데이터를 독출하여 외부에 제공하는 하드디스크 드라이브에 있어서,

외부와 기록/독출 데이터를 주고받기 위한 제1인터페이스 수단;

미디어에/로부터 데이터를 기록/독출하는 것을 제어하며 에러가 발생되면 적어도 발생된 에러의 종류를 포함하는 에러 정보를 제공하는 하드디스크 컨트롤러;

상기 하드디스크 콘트롤러에서 제공되는 에러 정보 및 하드디스크 드라이브의 동작 조건들을 나타내는 상태 정보를 유지/관리하는 상태 정보 관리부;

에러가 발생되면 상기 상태 정보 관리부에서 제공되는 에러 정보 및 상태 정보를 외부로 출력하는 제2인터페이스 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이브.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 제2인터페이스 수단은 시리얼 인터페이스를 수행하는 것임을 특징으로 하는 하드디스크 드라이브.

【청구항 5】

미디어에 기록/독출되는 데이터를 주고받기 위한 제1인터페이스 수단 및 에러 정보를 외부에 제공하기 위한 제2인터페이스 수단들이 구비된 하드디스크 드라이브를 포함하는 정보 처리 장치에 있어서,

상기 제1인터페이스 수단에 상응하는 제1콘트롤러;

상기 제2인터페이스 수단에 상응하는 제2콘트롤러; 및

상기 제1콘트롤러를 통하여 상기 하드디스크 드라이브의 데이터 기록/독출 동작을 제어하고, 상기 제2콘트롤러를 통하여 상기 하드디스크 드라이브에서 제공되는 에러 정보를 유입하며, 상기 에러 정보를 출력 장치를 통하여 사용자에게 제공하는 제어부를 포함하는 정보 처리 장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 제어부는

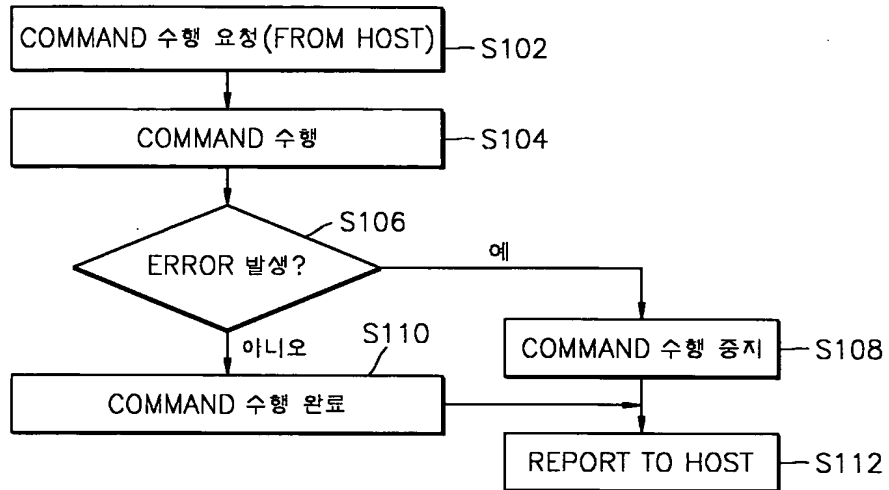
상기 제2컨트롤러를 통하여 상기 하드디스크 드라이브로부터 에러 정보와 더불어 상기 하드디스크 드라이브의 동작 조건들을 나타내는 상태 정보를 유입하며, 에러 정보 및 상태 정보에 근거하여 상기 하드디스크 드라이브에서 발생된 에러에 대한 대응 방안을 분석하고, 이를 사용자에게 알리는 메시지를 출력하는 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

【청구항 7】

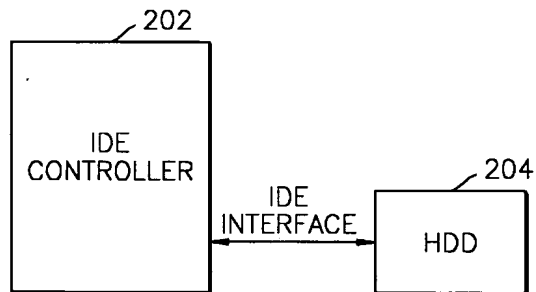
제5항에 있어서, 상기 정보 처리 장치는 개인용 비디오 레코더(Personal Video Recorder)인 것을 특징으로 하는 정보 처리 장치.

【도면】

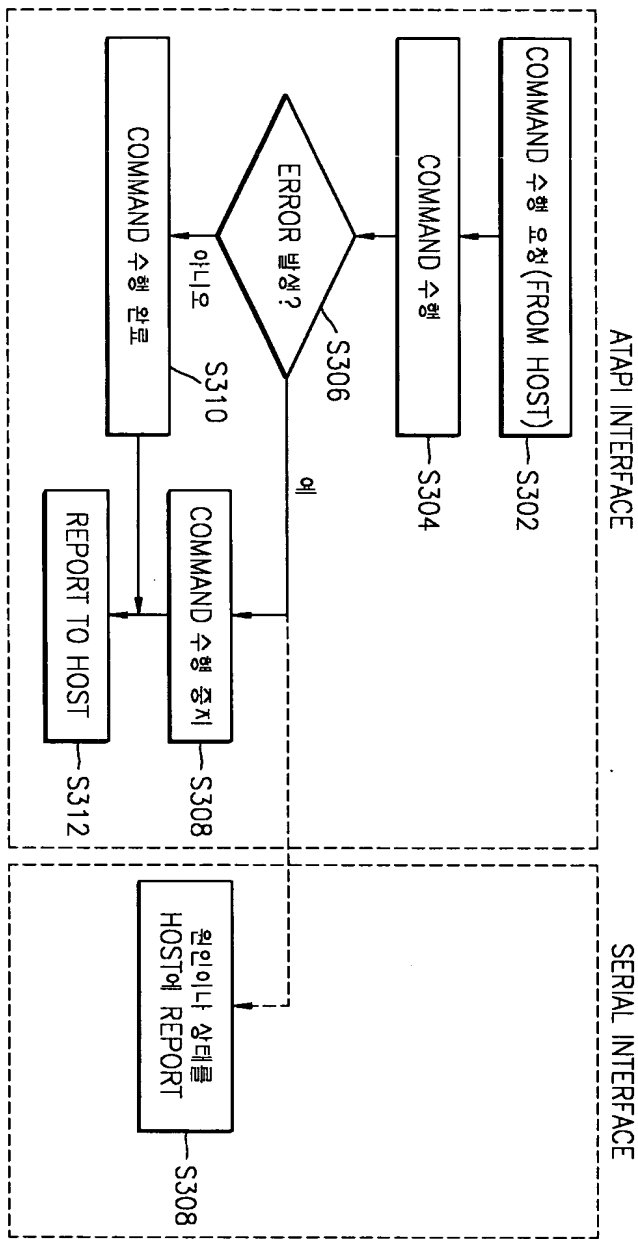
【도 1】



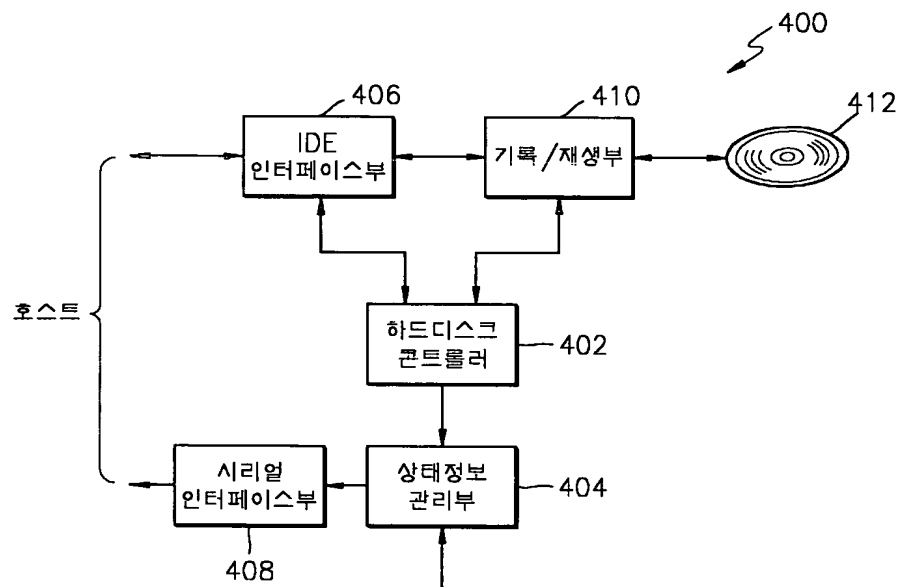
【도 2】



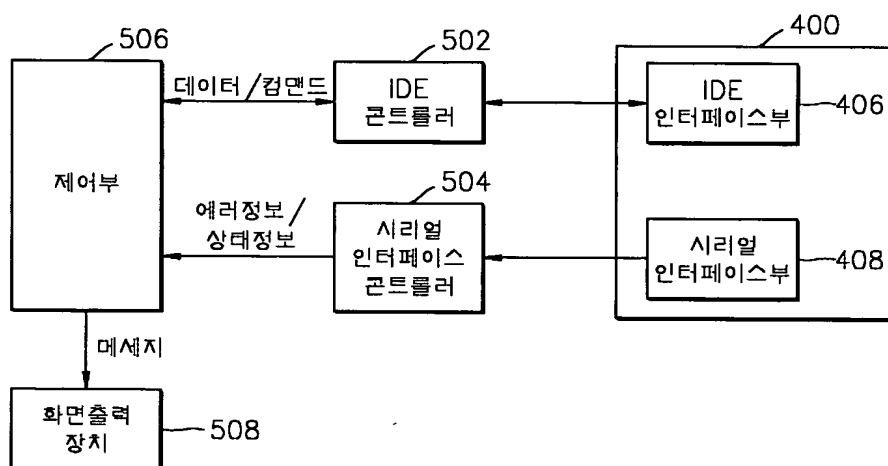
【도 3】



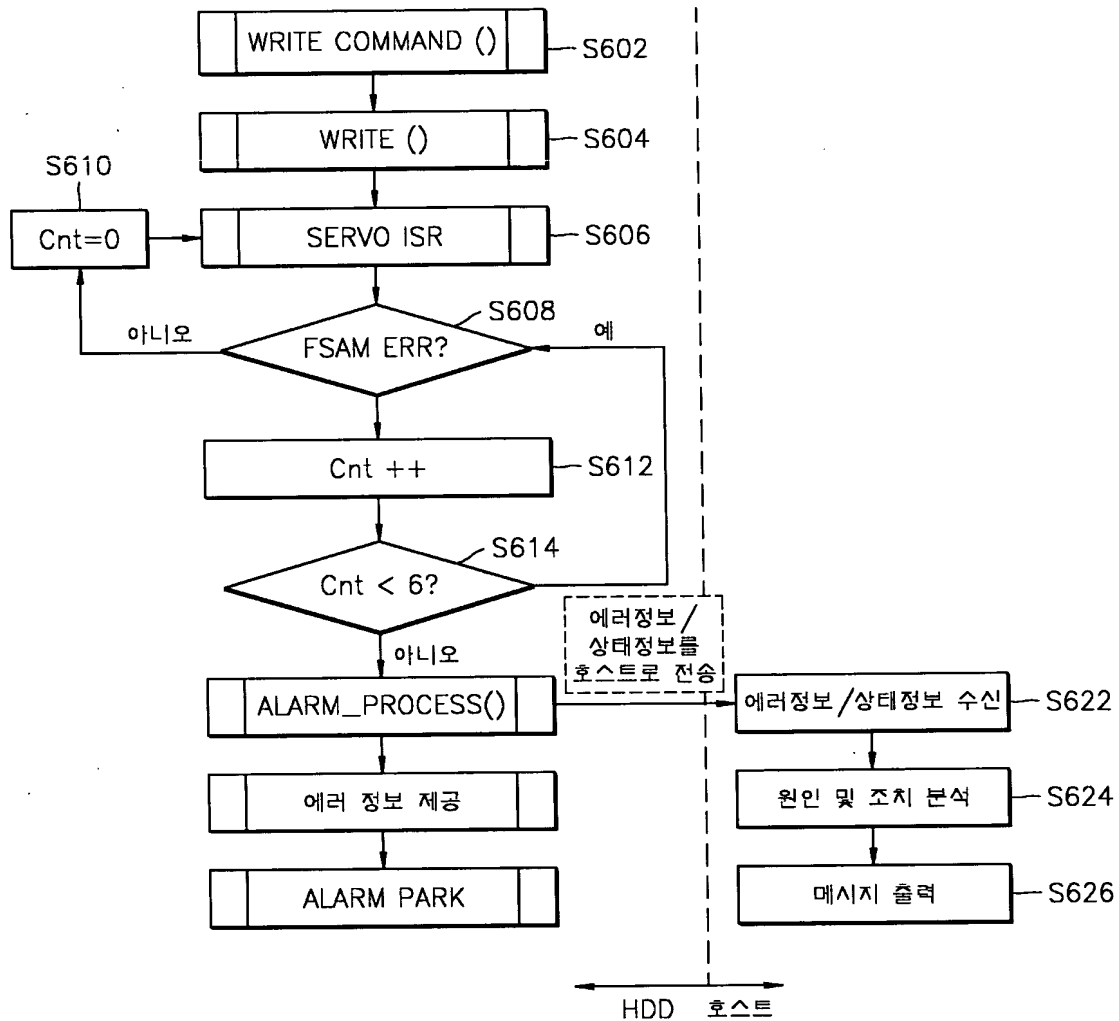
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

